



Fotos: Luis Eduardo Corrêa Antunes

## Uso da Torta de Mamona como Alternativa à Adubação Química para Morangueiro

Gisely Corrêa de Moura<sup>1</sup>  
Sérgio Delmar dos Anjos Silva<sup>2</sup>  
João Guilherme Casagrande Junior<sup>3</sup>  
Marcelo Couto<sup>4</sup>  
Luis Eduardo Corrêa Antunes<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a área cultivada com morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) concentra-se, principalmente, em Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná e Distrito Federal. Estima-se que a área cultivada seja de 3,5 mil hectares. No Rio Grande do Sul, o cultivo de morangueiro iniciou a partir da década de 1980 (PAGOT; HOFFMANN, 2003).

A produção mundial de morangos frescos é de 2.562.449 toneladas. Os Estados Unidos são o maior produtor mundial de morangos tanto para consumo fresco (in natura) quanto na produção congelada (MORANGO, 2008). O Brasil ainda não aparece nas estatísticas entre os grandes produtores mundiais, mas começa a se destacar, devido às condições naturais

favoráveis ao cultivo e a produção em quase todos os meses do ano (ANTUNES; REISSER JÚNIOR, 2007).

O morangueiro é a espécie do grupo das pequenas frutas de maior expressão econômica. É uma cultura de grande importância social, em função da grande demanda de mão de obra e do elevado rendimento por área (RESENDE et al., 1999). De um modo geral as propriedades que se dedicam ao cultivo do morangueiro são, em sua maioria, familiares, com área cultivada de 0,5 ha a 1,0 ha. Porém, também existem empresas com áreas cultivadas superiores a 8 ha (REICHERT; MADAIL, 2003). As cultivares Camarosa e Camino Real estão entre as principais cultivares utilizadas no Brasil,

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., doutoranda Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, giselycorrea@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS, sergio.anjos@cpact.embrapa.br.

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., professor titular da URI, RS, jgcasajr@gmail.com,

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Epagri, Caçador, SC, marcelocouto@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa de Clima Temperado, Pelotas, RS, luis.eduardo@cpact.embrapa.br.

lançadas nos Estados Unidos (OLIVEIRA et al., 2007; ANTUNES et al., 2010).

O nitrogênio exerce grande influência no crescimento vegetativo, na produção e na qualidade de frutos de morangueiro. Este nutriente é absorvido principalmente na forma de  $\text{NO}_3^-$  (KIRSCHBAUM; BORQUEZ, 2006) e é o principal nutriente limitante para a cultura do morangueiro, devido ao alto nível de lixiviação. Portanto, a fórmula de fertilização conterá sempre o N, além dos demais elementos detectados como deficientes na análise (ANTUNES, 2005).

A torta de mamona é produzida a partir da extração do óleo das sementes e é utilizada mundialmente como adubo orgânico de boa qualidade, sendo o mais tradicional e importante subproduto da cadeia produtiva da mamona, e podendo vir a contribuir no incremento de características nutricionais e funcionais por ser um composto ricamente nitrogenado (DIRECTORATE OF OILSEEDS RESEARCH, 2004). A mineralização da torta de mamona é mais rápida do que o esterco bovino e bagaço de cana, permitindo que a liberação dos nutrientes seja mais rápida que nesses outros materiais, porém mais lenta que fertilizantes químicos. A rápida decomposição ocorre devido aos altos teores de nitrogênio, fósforo e potássio presentes na torta (SEVERINO et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi comparar a eficiência do nitrogênio presente na torta de mamona, com o nitrogênio fornecido na forma de fertilizante químico, nas cultivares Camarosa e Camino Real.

O trabalho foi conduzido em área experimental da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul (coordenadas geográficas: 31° 40' 47" S e 52° 26' 24" W; 60

m de altitude), entre os meses de maio e dezembro de 2007.

Foram utilizadas mudas de morangueiro das cultivares Camarosa e Camino Real, provenientes de viveiros chilenos. As mudas de morangueiro foram transplantadas para canteiros de 18 m de comprimento, 0,75 m de largura e 0,2 m de altura, em 1 m espaçados entre si, após aplicação das diferentes doses de nutrientes nas parcelas de 3,6 m comprimento por 0,75 m de largura, contendo 12 plantas.

Trinta dias após o plantio das mudas, foi realizada a cobertura dos canteiros com polietileno preto de baixa densidade (mulching). Simultaneamente foi colocado o túnel baixo, coberto com polietileno aditivado com espessura de 180 micras. O sistema de irrigação adotado foi do tipo localizado (gotejamento), acompanhando as duas linhas de cultivo em cada canteiro.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 2 x 5, utilizando-se duas cultivares e cinco formulações, três compostas por doses de torta de mamona suplementadas com fósforo e potássio, e uma apenas com torta de mamona e uma formulação padrão, com ureia. Cada parcela foi composta por 12 plantas. De acordo com a análise de solo, calculou-se a dose recomendada de NPK e as formulações com torta (Tabela 1).

Tabela 1 – Formulações à base de torta de mamona aplicadas nas plantas das cultivares de morangueiro 'Camarosa' e 'Camino Real'. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

Formulações	Descrição (quantidades aplicadas) <sup>1</sup>	N (g)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g)	K <sub>2</sub> O (g)
F1	0,5TM (162 g*) + SFT (83,5 g) + KCl (27 g)	6,9	32,2	15,7
F2	TM (324 g) + SFT (83,5 g) + KCl (27 g)	13,8	34,2	15,7
F3	2TM (648 g) + SFT (83,5 g) + KCl (27 g)	27,6	34,2	15,7
F4	Recomendado <sup>2</sup> : ureia (36 g) + SFT (83,5 g) + KCl (27 g)	15,8	34,2	15,7
F5	2TM (648 g)	27,6	-	-

TM - Torta de mamona (teor de N = 4,25% conforme Tabela 2); SFT - Superfosfato Triplo; KCl - Cloreto de Potássio;

<sup>1</sup> Quantidade ajustada para 12 plantas.

<sup>2</sup> De acordo com a recomendação técnica do Manual de Adubação e Calagem.

Tabela 2- Análise da torta de mamona. Laboratório de Nutrição Vegetal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS, 2011.

Amostra	Identificação	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Número		%					Mg kg <sup>-1</sup>				
80.513	Amostra	4,25	0,69	0,74	2,1	2,28	10540	470	102	30	16

À medida que foram observados nas plantas sintomas de doenças e danos causados por insetos, foi realizado o controle fitossanitário. Para o controle de roedores se utilizou iscas. Durante o experimento, as plantas daninhas foram controladas por capina manual.

As folhas secas e os estolões foram retirados e acondicionados em sacos de papel identificados de acordo com o tratamento. O material foi colocado em estufa a 60 °C (± 2 °C) por 72 horas, para posterior determinação da massa seca da parte aérea.

A colheita foi iniciada dia 19/09/2007 e encerrada dia 20/12/2007. Foram consideradas as variáveis de produção total acumulada (kg), massa seca da parte aérea (kg) e número total de frutos e de estolões. A colheita foi realizada duas vezes por semana, mensurando-se o peso e o número de frutos por planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias efetuada através do teste de Duncan a 5% de

probabilidade com auxílio do programa SAS (1999).

Não houve interação significativa entre os fatores estudados. A produção e a massa seca da parte aérea das plantas não diferiram significativamente, ou seja, apenas o uso da torta de mamona ou a substituição do nitrogênio químico, pelo contido na torta de mamona é suficiente para manter a produção obtida com adubo químico (Tabela 3).

Com relação às cultivares, houve diferença significativa para todas as variáveis estudadas, sendo que 'Camarosa' foi superior a 'Camino Real' (Tabela 3). Oliveira et al. (2007), trabalhando com as cultivares Camino Real, Camarosa e Aromas, concluíram que não há diferença entre estas com relação à produtividade. Os resultados obtidos no presente trabalho diferem dos obtidos naquele experimento. Isto pode ter ocorrido devido ao efeito da aplicação da torta de mamona com relação às propriedades químicas e físicas do solo, principalmente devido ao alto teor de matéria orgânica e nitrogênio (cerca de 3,5% de nitrogênio e

92% de matéria orgânica) presente na torta. O aumento do vigor das plantas está associado ao aumento na área foliar, diferenciação de flores, frutificação efetiva e, por consequência, na produtividade, refletido pelos dados de produção de massa seca das plantas e produção por planta.

Os resultados obtidos para massa seca estão de acordo com afirmação feita por Santos e Medeiros (2004), sendo a cultivar Camarosa de maior vigor, logo deve apresentar maior massa seca e maior número de estolões.

Tabela 3 – Número médio de estolões, número médio de frutos, produção por planta e massa seca da parte aérea de duas cultivares de morango, submetidas a diferentes formulações de torta de mamona. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2011.

Cultivar/formulação		Nº estolões planta <sup>-1</sup>	Nº frutos planta <sup>-1</sup>	Peso frutos (g planta <sup>-1</sup> )	Massa seca da parte aérea (g planta <sup>-1</sup> )
<b>Camarosa</b>		32,70 a	20,94 a	241,10 a	112,04 a
	<b>Camino Real</b>	14,72 b	13,85 b	172,26 b	52,01 b
<b>Camarosa</b>	<b>F1</b>	32,31 a	20,39 a	221,59 a	112,23 a
	<b>F2</b>	33,56 a	22,73 a	255,82 a	114,45 a
	<b>F3</b>	32,69 a	20,29 a	235,26 a	104,70 a
	<b>F4</b>	32,35 a	21,58 a	246,06 a	118,52 a
	<b>F5</b>	32,63 a	19,69 a	246,55 a	110,29 a
<b>Camino Real</b>	<b>F1</b>	13,81 b	14,02 b	165,68 b	50,15 b
	<b>F2</b>	13,81 b	13,89 b	181,80 b	47,23 b
	<b>F3</b>	14,08 b	13,23 b	161,19 b	48,01 b
	<b>F4</b>	15,70 b	14,92 b	184,88 b	56,01 b
	<b>F5</b>	16,21 b	13,17 b	167,76 b	58,65 b
<b>CV</b>		<b>2,28</b>	<b>4,37</b>	<b>25,16</b>	<b>16,85</b>

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Formulações à base de torta de mamona são alternativas potenciais para a substituição da adubação química nas cultivares Camarosa e Camino Real.

## Referências

ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J.

\*Nutrição, calagem e adubação\*. In:

SANTOS, A. M.; MEDEIROS, A. R. M.

Sistema de produção do morango. Pelotas:

Embrapa Clima Temperado, 2005. (Embrapa

Clima Temperado. Sistema de produção, 5).

Disponível em: <\_http://

sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/

FontesHTML/Morango/

SistemaProducaoMorango/cap05.htm\_ > .

Acesso em: 15 set. 2008.

ANTUNES, L. E. C.; RISTOW, N. C.;

KROLOW, A. C. R; CARPENEDO, S.; REISSER

JÚNIOR, C. Yield and quality of strawberry cultivars. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 222-226, 2010.

ANTUNES, L. E. C., REISSER JÚNIOR, C. Produção de morangos. Jornal da Fruta, Lages, v. 15, n. 191, p. 22-24, 2007.

DIRECTORATE OF OILSEEDS RESEARCH. Diversified uses of Castor. In: INTERNATIONAL

SEMINAR ON CASTOR SEED, CASTOR OIL AND ITS VALUE ADDED PRODUCTS. Proceedings... Ahmedabad: The Solvent

Extractors Association of India, 2004. p. 50-57.

KIRSCHBAUM, D. S.; BORQUEZ, A. M. Nutrición mineral de la frutilla (*Fragaria x ananassa* Duch.). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 3.; ENCONTRO, SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 2., Pelotas, 2006, Palestras... Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 171). p. 117-127.

MORANGO balanço mundial. AGRIANUAL, São Paulo, p. 419, 2008.

OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; FERRIERA, L. F. Camino Real: nova cultivar de morangueiro recomendada para o rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 161).

PAGOT, E. ; HOFFMANN, A. Produção de pequenas frutas. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS, 1., 2003, Vacaria. Anais.... Vacaria: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 37). p. 9-17.

REICHERT, L .J.; MADAIL, J. C. M. Aspectos socioeconômicos. In: SANTOS, A.M.; MEDEIROS, A.R.M. (Ed.) Morango: produção. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 12-15. (Frutas do Brasil, 40).

RESENDE, L. M. A.; MASCARENHAS, M. H. T.; PAIVA, B. M. Panorama da produção e comercialização de morango. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n.198, p. 5-19, 1999.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT software: changes and enhancements through release 8.02. Cary, 1999. 3 CD-ROM.

SEVERINO, L. S, COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, A. M. A.; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. Revista de Biologia e Ciência da Terra, Campina Grande v. 5, n.1, 2004. Disponível em: < [http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/sumario\\_v5\\_n1.htm](http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/sumario_v5_n1.htm) > . Acesso em: 10 maio 2012.

**Comunicado  
Técnico, 286**

*Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento*

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

**Endereço:** Caixa Postal 403

**Fone/fax:** (53) 3275 8199

**E-mail:** sac@cpact.embrapa.br

**1ª edição**

1ª impressão 2011: 20 exemplares

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Ariano Martins de Magalhães Júnior

**Secretária- Executiva:** Joseane Mary Lopes  
Garcia

**Membros:** José Carlos Leite Reis, Ana Paula  
Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita  
de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane  
Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças  
Vasconcelos dos Santos

**Expediente**

**Supervisor editorial:** Antônio Luiz Oliveira Heberle

**Revisão de texto:** Ana Luiza Barragana Viegas

**Revisão bibliográfica:** Regina das Graças V. dos Santos

**Editoração eletrônica:** Juliane Nachtigall (estagiária)